

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**CURSO DE BACHARELADO EM MEDICINA VETERINÁRIA**

**TRIPANOSSOMÍASE EM BOVINO NA MICRORREGIÃO DO**  
**AGRESTE PARAIBANO - RELATO DE CASO**

**Francisca Mônica Couras Dias**

**Areia-PB**  
**2018**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**CURSO DE BACHARELADO EM MEDICINA VETERINÁRIA**

**TRIPANOSSOMÍASE EM BOVINO NA MICRORREGIÃO DO**  
**AGRESTE PARAIBANO- RELATO DE CASO**

**Francisca Mônica Couras Dias**

**Trabalho de conclusão de curso  
apresentado como requisito parcial  
para a obtenção do título de Bacharel  
em Medicina Veterinária pela  
Universidade Federal da Paraíba, sob  
orientação do Professor Dr. Suedney  
de Lima Silva.**

**Areia-PB**  
**2018**

Ficha Catalográfica Elaborada na Seção de Processos Técnicos da  
Biblioteca Setorial do CCA, UFPB, Campus II, Areia – PB.

D541t Dias, Francisca Mônica Couras.

Tripanossomíase em bovino na microrregião do agreste paraibano - relato de caso. / Francisca Mônica Couras Dias. - Areia: UFPB/CCA, 2018.  
38 f.: il.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Medicina Veterinária) - Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2018.

Bibliografia.

Orientador: Suedney de Lima Silva.

1. Bovinos - Doença. 2. Tripanossomíase – Infecção em bovinos. 3. Bovinocultura – Trypanosoma vivax. 4. Medicina Veterinária. I. Silva, Suedney de Lima. (Orientador). II. Título.

UFPB/CCA

CDU: 636.2

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA**  
**CURSO DE GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA**

**FOLHA DE APROVAÇÃO**

Francisca Mônica Couras Dias

**TRIPANOSSOMÍASE EM BOVINO NA MICRORREGIÃO DO**  
**AGRESTE PARAIBANO- RELATO DE CASO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de **Bacharel em Medicina Veterinária**, pela Universidade Federal da Paraíba.

Aprovado em:

Nota:

**Banca Examinadora**

---

Prof. Dr. Suedney de Lima Silva  
(UFPB)

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Valeska Shelda Pessoa de  
Melo (UFPB)

---

Igor Mariz Dantas  
Médico Veterinário Residente – CGA/CCA

**Areia-PB**  
**2018**

Aos meus pais, *Edmilson Couras* e *Iranir Dias*, por todo sucesso aqui alcançado,  
por todo carinho e incentivo e aqueles que de alguma forma estiveram presentes e me  
deram apoio durante essa jornada.

...*Dedico*

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, a cima de tudo, quero agradecer a Deus, pois graças a Ele consegui chegar até aqui e realizar um sonho que desde a infância almejava. Foi Deus que sempre me deu forças e nunca deixou que minha Fé fosse abalada. A ti meu Pai te agradeço todos os dias.

Tudo isso devo também aos meus pais, pois sem eles eu não teria conseguido chegar até aqui, nessa etapa final da minha graduação. Só Deus e minha família sabem o tamanho esforço que eles fizeram para que eu conseguisse realizar esse sonho, sonho também deles, meus pais, Edmilson e Iranir, que enfim vão conseguir realizar. Te agradeço muito meu Pai Edmilson por todos os ensinamentos e educação que vou levar pro resto da minha vida, Deus não poderia ter me dado pai melhor. Te agradeço também minha mãe por todos os conselhos de mãe que me passaste, pois essa pessoa que sou hoje devo a você.

Quero agradecer as minhas irmãs, Hortência e Olga, por todo amor que tenho por vocês, e a amizade e apoio que me deram, não só nessa fase da minha vida, mas também desde o momento em que vocês chegaram ao mundo pra completar minha vida. Agradecer as minhas irmãs Ecclesia e Edlene que nos momentos de dificuldade estiveram sempre ali presente me dando apoio para seguir em frente. Não poderia esquecer também dos meus sobrinhos, Danielle, Jeovajesa, Flávia, Lucas e Maria Helena, que são mais irmãos que sobrinhos, amo muito todos vocês.

Não posso deixar de agradecer a você, Suedney, meu Orientador, na verdade mais que orientador, um amigo, foi o senhor que abriu grandes portas para mim, não só dentro da universidade, mas também para o mundo. Todos os conhecimentos que hoje eu tenho devo muito ao senhor, exemplo que quero levar não só para minha vida profissional, mas também para minha vida pessoal. Desde da semiologia que fico no pé do senhor, lhe “aperreando”, sempre querendo acompanhar os atendimentos á campo, as cirurgias. Obrigada Professor Suedney, por ter confiado em mim, por ter me dado essa oportunidade que poucos conseguem, obrigado por tudo professo.

Agora quero agradecer a você, minha amiga kaliane, que na verdade é muito mais que uma amiga, é minha irmã. Agradeço a você por ter aceito ser minha amiga desde do ano de 2013, quando começamos nosso ciclo nessa Universidade, obrigada amiga, por sempre ter me apoiado, pelos puxões de orelha, pelos conselhos de irmã, hoje eu sou o que sou graças a você também, minha parceira de atendimentos, minha dupla de cirurgias, pessoa que eu sei que vai estar sempre comigo. Obrigada Kaliane, por você ser essa pessoa doce, que sempre quer ajudar os outros. Você não sabe o quando lhe admiro por isso, obrigada minha amiga por ter me acalmado várias vezes nessa minha fase de graduação, por ter me ajudado com a vida, por ter me escutado varias vezes durante as noites, pelos segredos guardados, obrigada minha irmã mais uma vez por tudo.

Claro que não vou esquecer de agradecer as minhas amigas, Laís, Lorena, Gabi, Ludmylla e Renata, vocês são minha segunda família, não sei o que seria minha vida acadêmica sem vocês. Laís, obrigada pelo apoio. Foi você umas das primeiras que fiz amizade aqui dentro dessa universidade, eu sei que posso contar com você pra tudo, obrigada por ter aberto as portas de sua casa, por ter me escutado varias vezes com os mesmos problemas, obrigada amiga.

Não poderia deixar de agradecer também a minha família do Hospital Veterinário, que passei grande parte do meu tempo dentro dessa minha outra casa. Agradecer a Karla e Ruy pelos ensinamentos, pela paciência, e pelas portas que foram abertas através de vocês. A professora Isabela, Igor, Walter, por serem meus professores de vida, por toda paciência e conhecimento adquiridos através de vocês, obrigada por tudo.

Agradeço também a Isabela Araújo, por ter se tornado minha amiga dentro e fora do Hospital Veterinário, obrigada por ter me incentivado a tomar certas decisões na minha vida. E de forma alguma devo esquecer de agradecer as meninas da Patologia Clínica, Camila e Luana, por terem me ajudado com as análises da minha Monografia, por sempre estarem a minha disposição.

Não agradecer a professora Valeska, é impossível, grandes ensinamentos a senhora me passou, além de fazer parte dessa minha reta final, que tirou um pouco do seu tempo e me ajudou nas coletas das amostras para esse trabalho hoje ser realizado.

Peço desculpa aqueles que de alguma forma estiveram presentes, mas que esqueci de citar, porém cada um sabe o quanto foi importante para esse sonho se tornar realidade, então, deixo aqui os meus singelos agradecimentos.

## RESUMO

DIAS, Francisca Mônica Couras, Universidade Federal da Paraíba, Fevereiro de 2018.

**TRIPANOSSOMÍASE EM BOVINO NA MICRORREGIÃO DO AGRESTE PARAIBANO- RELATO DE CASO.** Orientador: Prof. Dr. Suedney de Lima Silva.

A tripanossomíase é uma enfermidade de grande impacto econômico na produção de ruminantes, relacionadas com queda na produção, problemas reprodutivos e mortalidade. *T. vivax* é um parasita das células do sangue que infecta um vasto número de ungulados silvestres e domésticos. As formas sanguíneas são transmitidas diretamente do hospedeiro mamífero ao outro pela picada de insetos hematófagos ou por fômites. O quadro clínico é influenciado por vários fatores, como raça e estado de sanidade dos bovinos infectados, e os sinais clínicos desenvolvidos são: anemia, letargia, perda progressiva de peso, queda na fertilidade e produção de leite e de carne, aborto, agalaxia e, eventualmente, morte. O diagnóstico da tripanossomíase pode ser baseado mais em parasitológico, a partir de esfregaços sanguíneos corados, técnicas de centrifugação do sangue em microcapilares, testes sorológicos e métodos moleculares, como a Reação em Cadeia de Polimerase (PCR). O presente trabalho tem por objetivo descrever a ocorrência de tripanossomíase em bovinos na microrregião do Agreste Paraibano, no município de Remígio, e caracterizar seus aspectos clínicos. Em setembro de 2017, foi realizado um atendimento a campo de três de 18 bovinos do rebanho no município de Remígio, com quadro clínico inicial sugestivo de tristeza parasitária. Foram coletadas amostras sanguíneas dos animais, as quais foram destinadas à realização de hemograma e também foi produzido a confecção de esfregaços sanguíneos de ponta de orelha. Dos três bovinos examinados, apenas em um indivíduo foi possível observar a presença do *T. vivax* na lâmina de esfregaço sanguíneo. Por meio desse resultado, foi realizada outra visita a propriedade. Na segunda ocasião, foi realizado a coleta de sangue e confecção de esfregaço sanguíneos de ponta de orelha de todos os 18 animais. Nos resultados dos hemogramas seis dos 18 bovinos apresentaram volume globular próximo do valor mínimo de referência, mas não foi possível visualizar a presença do protozoário nas lâminas confeccionadas. Por ser uma doença transmissível para outros animais, através de picadas de insetos hematófagos ou por fômites contaminados, o diagnóstico precoce e o tratamento dos animais positivos, provavelmente, são os mais importantes métodos pelos quais a tripanossomíase é controlada em animais domésticos, portanto, foi recomendado o tratamento dos bovinos, com o intuito de evitar a sua disseminação dentro do rebanho e em regiões vizinhas.

**Palavras-chave:** *Trypanosoma vivax*, anemia, ruminantes.



## **ABSTRACT**

DIAS, Francisca Mônica Couras, Federal University of Paraíba, February 2018.

**TRYPANOSOMIASIS IN BOVINE IN THE MICRORREGIÃO DE AGRESTE PARAIBANO - CASE REPORT.** Advisor: Dr. Suedney de Lima Silva.

Trypanosomiasis is a disease of great economic impact in the production of ruminants, related to fall in production, reproductive problems and mortality. *T. vivax* is a parasite of blood cells that infects a large number of wild and domestic ungulates. The blood forms are transmitted directly from the mammalian host to the other by the bite of hematophagous insects or by fomites. The clinical picture is influenced by several factors, such as race and health status of infected cattle, and the clinical signs developed are: anemia, lethargy, progressive weight loss, fertility decline and milk and meat production, abortion, agalactia and , eventually death. The diagnosis of trypanosomiasis can be based more on parasitological, from stained blood smears, microcapillary blood centrifugation techniques, serological tests and molecular methods such as Polymerase Chain Reaction (PCR). The present work aims to describe the occurrence of trypanosomiasis in cattle in the Agreste Paraibano micro region, in the municipality of Remígio, and characterize its clinical aspects. In September 2017, a field service of three of 18 cattle of the herd was carried out in the municipality of Remígio, with an initial clinical picture suggestive of parasitic sadness. Blood samples were collected from the animals, which were used to perform blood counts, and also the production of blood smears from the ear tip. Of the three cattle examined, in only one individual was it possible to observe the presence of *T. vivax* on the blood smear blade. Through this result, another visit to the property was made. On the second occasion, the collection of blood and the manufacture of blood smears of the ear tip of all 18 animals were performed. In the results of the hemograms six of the 18 bovines presented globular volume close to the minimum reference value, but it was not possible to visualize the presence of the protozoa in the prepared slides. Because it is a disease that can be transmitted to other animals, through bites of hematophagous insects or through contaminated fomites, early diagnosis and treatment of positive animals are probably the most important methods by which trypanosomiasis is controlled in domestic animals. recommended the treatment of cattle, in order to avoid their spread within the herd and neighboring regions.

**Key words:** *Trypanosoma vivax*, anemia, ruminants.

## SUMÁRIO

	Página
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>12</b>
2.1 Tripanossomíases.....	12
2.2 Etiologia.....	12
2.3 Ciclo biológico do trypanosoma vivax .....	13
2.4 Transmissão do trypanosoma vivax.....	13
2.5 Transmissão não cíclica.....	14
2.6 Transmissão transplacentária.....	14
2.7 Estado de portador .....	14
2.8 Epidemiologia .....	15
2.9 Sinais clínicos .....	17
<b>3. Diagnóstico .....</b>	<b>17</b>
3.1. Tratamento.....	18
<b>4. RELATO DE CASO.....</b>	<b>19</b>
<b>5. DISCUSSÃO .....</b>	<b>23</b>
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>25</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>26</b>
<b>ANEXO 1.....</b>	<b>31</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Dentre as enfermidades parasitárias, a tripanossomíase determina prejuízos à produção de ruminantes, relacionados com a morbidade (BEZERRA; BATISTA, 2008), queda na produção (GARCÍA et al., 2006), problemas reprodutivos além de mortalidade (BEZERRA; BATISTA, 2008). Os impactos econômicos causados pelo *Trypanosoma vivax* na produção se devem ao amplo espectro de vetores e hospedeiros susceptíveis e à imunodeficiência dos animais, em sua maioria subnutrida (GARCÍA et al., 2006).

Acredita-se que o *T. vivax* tenha sido introduzido na América do Sul em 1830, através de um carregamento de zebus oriundo do Senegal (DAVILA; SILVA, 2000). Entretanto, o primeiro relato da enfermidade no Brasil somente ocorreu em 1972 no Pará, onde o parasita foi identificado mediante esfregaço sanguíneo em um búfalo com sintomatologia de febre e perda de peso. A patogenicidade da cepa foi confirmada através da inoculação experimental do sangue parasitado em uma ovelha, que morreu 83 dias após a infecção (SHAW ; LAINSON, 1972).

*T. vivax* é um parasita das células do sangue que infecta um vasto número de ungulados silvestres e domésticos e causa prejuízos econômicos em rebanhos bovinos em áreas tropicais da África, América Central e América do Sul, ocasionando infecções agudas e crônicas, que podem acarretar alterações severas no sangue e mortalidade nos animais (GARCÍA et al., 2006).

Os principais sinais clínicos que o animal apresenta são: febre, anemia, cansaço, fraqueza progressiva, inchaços, aborto e hemorragias, podendo evoluir à morte. Tendo em vista as características debilitantes da tripanossomíase, as infecções secundárias podem ocorrer, dificultando o diagnóstico e determinando casos mais graves (PAIVA et al., 2000a).

Vários são os métodos para diagnóstico da tripanossomíase bovina, como: parasitológico, através da demonstração dos parasitas em exame de sangue à fresco em esfregaços sanguíneos delgados ou espessos, corados pelo Giemsa (SILVA et al., 1999); sorológicos (RADOSTITS, 2000), através do teste de Imunofluorescência Indireta, teste de aglutinação em tubo capilar ou teste imunoenzimático (NANTULYA, 1987); e molecular, por meio da Reação em Cadeia da Polimerase (MADRUGA et al., 1999).

Tendo em vista a importância da doença para os ruminantes, e seu poder de disseminação entre os rebanhos, o presente trabalho teve por objetivo descrever a

primeira ocorrência de tripanossomíase em bovinos criados na microrregião do agreste Paraibano, no município de Remígio, e caracterizar seus aspectos clínicos.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Tripanossomíases**

Tripanossomíases são doenças provocadas por protozoários patogênicos do gênero *Trypanosoma*, que têm larga distribuição e importância econômica na África, principalmente em áreas ocupadas pelo seu vetor biológico, a mosca tsé-tsé (GARDINER et al. 1989). No Oeste da África, *T. vivax* é considerado o mais patogênico e importante tripanossoma de bovinos. A adaptação à transmissão mecânica por insetos hematófagos, tais como tabanídeos e *Stomoxys spp.*, permitiu a expansão de *T. vivax* para América Central, América do Sul e Caribe (SILVA et al., 2003).

As tripanossomíases possuem uma grande importância econômica para a pecuária por gerarem perdas na produção de leite, infertilidade, aborto, orquite, anemia e morte dos animais afetados (LOSOS, 1986).

### **2.2 Etiologia**

*Trypanosoma vivax*, *T. congolense*, *T. brucei* e *T. simiase* são as quatro espécies principais, responsáveis pela tripanossomíase africana que acomete praticamente todos os mamíferos domésticos. As espécies *T. vivax* e *T. congolense* são os principais patógenos do bovino. As quatro espécies pertencem ao grupo *Salivaria* de tripanossomas e são transmitidas sempre com o concurso das peças bucais das moscas tsé-tsé, daí o nome *Salivaria* (RADOSTITS, 2000).

As tripanossomíases de bovinos, transmitidas por moscas tsé-tsé, são causadas por protozoários flagelados, fusiformes, extracelulares e móveis, cujo comprimento varia de 10 a 30µm. *T. Vivax* e *T.congolense* são essencialmente parasitas de plasma, embora pequena quantidade de *T. vivax* possa deixar a circulação e invadir tecidos extracelulares, em particular o coração (LOSOS, 1986). As formas tripomastigotas encontradas na corrente sanguínea apresentam cinetoplastos grandes, em forma de meia lua, localizado na porção terminal, um único flagelo livre e comprimento que varia de 16 a 26 µm (HOARE, 1972).

### 2.3 Ciclo biológico do *trypanosoma vivax*

O ciclo biológico do *T. vivax* envolve o hospedeiro mamífero e a mosca tsé-tsé, pertencente ao gênero *Glossina*. Após a ingestão do *T. vivax* em sua forma metacíclica pela mosca tsé-tsé durante a hematofagia, tem início o ciclo de desenvolvimento característico do parasita na proboscídea do inseto. O tripanossoma se adere à parede interna da proboscídea pela região flagelar e se diferencia em epimastigota, perdendo a capa de glicoproteínas superficiais. Após intensa multiplicação da forma epimastigota, o *T. vivax* adquire nova capa de glicoproteína superficial, diferenciando-se em tripomastigota metacíclico. Desta forma, no fim dessa evolução, os parasitas ao retornarem a forma tripomastigota tornam-se altamente infectantes e passam a ser inoculados nos animais por moscas tsé-tsé, durante a hemofagia. Nos hospedeiros mamíferos, as formas tripomastigotas metacíclicas trocam novamente a capa de superfície, diferenciando-se em tripomastigotas sanguíneos. Estas formas se multiplicam na corrente sanguínea por divisão binária, não havendo estágios de evolução intracelular (GARDINER, 1989).

### 2.4 Transmissão do *trypanosoma vivax*

As formas sanguíneas são transmitidas diretamente do hospedeiro mamífero ao outro pela picada de insetos hematófagos ou por fômites - agulhas contaminadas com sangue - (SILVA et al., 2002). Na África, o *Trypanosoma vivax*, é transmitido ciclicamente pelas moscas tsé-tsé do gênero *Glossina* sp. (LEVINE, 1973). Já, em outras regiões da África e na América Latina, onde o vetor biológico está ausente, a transmissão ocorre mecanicamente por moscas pertencentes à família *Tabanidae* (PAIVA et al., 2000b).

A transmissão mecânica é variável de um lugar para outro, dependendo da quantidade de hospedeiros e dípteros hematófagos do ambiente e também das espécies de *Trypanossoma*. Dípteros hematófagos maiores, os tabanídeos, carregam mais sangue além de serem mais propensos a agirem como vetores mecânicos do que mosquitos. Esta forma de transmissão provou ser capaz de prover a manutenção de *T. vivax* na América do Sul e Central além do *T. evansi* no norte da África e Ásia (UILENBERG, 1998).

## **2.5 Transmissão não cíclica**

A transmissão mecânica de formas sanguíneas dos tripanossomas pode ainda ocorrer do modo iatrogênico através da utilização de uma agulha por vários animais durante a aplicação de medicamentos ou vacinações (VARGAS; ARELLANO, 1997; JONES; DÁVILA, 2001) ou instrumentos veterinários utilizados em mais de um animal, em pouco tempo, sendo o suficiente para que o sangue contido neles não coagule e/ou envelheça. Ocorrendo também quando os animais são submetidos a cirurgias em curto espaço de tempo, como: castrações, descornas cirúrgicas, etc. (UILENBERG, 1998).

Moscas das famílias *Tabanidae*, *Stomoxidinae* e *Hippoboscidae* podem transmitir mecanicamente os *Tripanossomas* por meio de suas peças bucais quando fazem o repasto sanguíneo em mais de um animal (PAIVA, 2009).

## **2.6 Transmissão transplacentária**

Embora ainda pouco investigada, é de suma importância epidemiológica a transmissão transplacentária do *T. vivax*. Esse tipo de transmissão foi comprovado pela primeira vez por Ikede e Losos (1972), mediante a constatação de grande número de *Tripanossomas* no sangue, quatro horas após o nascimento de cordeiros filhos de ovelhas inoculadas experimentalmente com *T. vivax*, no terço final da gestação. Posteriormente, Okech et al. (1996); Betancourt (1978) e Meléndez et al (1993) confirmaram esse modo de transmissão, o qual segundo Ogwu et al. (1986), pode estar associado com a ocorrência de abortos e natimortos.

## **2.7 Estado de portador**

Diversos animais selvagens atuam como reservatório da infecção, assim como os animais domésticos com infecção crônica. A abundância relativa de animais silvestres na África Oriental, comparada com a Ocidental, explica pelo menos, em parte, a razão do aparente declínio mais rápido da prevalência da doença na região Ocidental (RADOSTITS et al., 2000).

O impacto da infecção varia em função do hospedeiro, conseguindo a maioria dos animais silvestres e algumas espécies domésticas estabelecerem um equilíbrio com o parasita, permanecendo como portadores clinicamente normais durante longo período (RADOSTITS et al., 2000). As raças de ruminantes domésticos são relativamente resistentes à tripanossomíase por apresentarem resistência natural à infecção e

permanecerem na condição de portadores assintomáticos, fenômeno denominado de tripanotolerância (MATTIOLI; WILSON, 1996). Está bem documentado que na raça de bovinos N' Dama e Baoule (*Bos taurus*) e na Orma Boran (*Bos indicus*) ocorrem à habilidade de controlar o nível de parasitemia e anemia, sendo capaz de sobreviver e produzir em áreas infestadas por tsé-tsé, sem a necessidade de utilização de terapêutica medicamentosa (BLACK et al., 2001; KEMP e TEALE, 1998; MURRAY e TRAIL, 1984).

## 2.8 Epidemiologia

A densidade populacional da mosca tsé-tsé na região e a probabilidade de contato com o hospedeiro, determinam a taxa de infecção, a qual é influenciada pela capacidade de transmissão da mosca e a disponibilidade do seu hospedeiro preferencial, que pode não ser animal doméstico (RADOSTITS et al., 2000).

Os animais domésticos sensíveis a infecção por *T. vivax* são bovinos, bubalinos, ovinos e caprinos; outras espécies domésticas como: equídeos, cães e suínos são refratários à infecção, assim como ratos, camundongos ou cobaias (SOLTYS; WOO, 1978).

O desenvolvimento agrícola e industrial geralmente determina a redução da densidade dessas moscas em virtude da destruição do seu habitat e o estabelecimento das reservas de caça ou florestais ou proporciona, respectivamente, a concentração de numerosos hospedeiros preferenciais e habitat apropriado à mosca. Por isso, os rebanhos que vivem nas proximidades dessas reservas são expostos a um maior risco de infecção (RADOSTITS et al., 2000).

Na África, a tripanossomíase nos animais é conhecida como “nagana” ou “secadeira”, termo coletivo que abrange a infecção por *T. vivax*, *T. congolense* e *T. brucei brucei* (GARDINER, 1989).

A tripanossomíase provocada por *T. vivax* tem larga distribuição na África, principalmente em áreas ocupadas pela mosca tsé-tsé, no entanto, o parasita se encontra em todas as regiões tropicais e subtropicais do mundo (LEVINE, 1973).

A ampla distribuição geográfica do *T. vivax* fora do seu local de origem, o continente africano, é atribuída a sua habilidade de adaptação à transmissão mecânica por insetos hematófagos tais como tabanídeos e *Stomoxys spp* (ANOSA, 1983; CORDOVES et al., 1982; OTTE e ABUABARA, 1991).

Esse hematozoário acomete, principalmente ungulados, incluindo bovinos, ovinos, caprinos, camelos várias espécies de antílopes selvagens e búfalo africano. Porcos, cães, gatos e animais de laboratório são resistentes ao parasita. No entanto, é possível adaptar artificialmente cepas de *T. vivax* em roedores de laboratório (GARDINER, 1989).

Dos hospedeiros vertebrados susceptíveis, a tripanossomíase por *T. vivax* tem importância relevante em ruminantes domésticos. A introdução do parasita em bovinos, ovinos e caprinos é seguida de manifestações de sinais clínicos e aparecimento de lesões da doença. Em infecções experimentais, *T. vivax* tem maior patogenicidade em cabras e ovelhas que em bovinos (ANOSA, 1983). A doença nessas espécies não é um grande problema em condições naturais, pois raramente a mosca tsé-tsé se alimenta em pequenos ruminantes (JORDAN, 1986).

No Brasil, o primeiro relato de *T. vivax* foi realizado por Boulhosa (1946), que descreveu a presença deste tripanosomatídeo em bovinos no estado do Pará. Anos depois, no mesmo estado, Shaw e Lainson (1972) encontraram búfalos (*Bubalis bubalis*) parasitados por *T. vivax* nas imediações da cidade de Belém. Em 1995, Silva et al. (1996), realizando a técnica de microhematócrito por centrifugação e esfregaços sanguíneos, observaram a presença do parasito no sangue periférico de dez dos 29 bovinos estudados, relatando, então, um surto de tripanossomíase por *T. vivax* no norte da região do Pantanal, na fronteira entre Brasil e Bolívia. Três anos mais tarde, por meio de estudos morfológicos e biométricos, Silva et al. (1998) relataram o primeiro surto de *T. vivax* em bovinos na Bolívia, sendo atribuído aos bovinos importados do Brasil a fonte de infecção.

O primeiro relato da ocorrência de *T. vivax* no estado do Mato Grosso do Sul foi feito por Paiva et al. (1997), no município de Miranda. Anos mais tarde, Barbosa Jr. et al. (2001) verificaram a presença deste tripanosomatídeo no mesmo estado, no município de Aquidauana. Linhares et al. (2006) relataram a ocorrência de *T. vivax* no estado do Tocantins e, em 2007, Batista et al., verificaram um surto desta tripanossomíase em bovinos leiteiros no Sertão da Paraíba, no qual morreram 11 de 130 animais adultos e cinco de 100 bezerros. Em 2008, Guerra et al. constataram a presença desse tripanossoma parasitando bezerros no estado do Maranhão.



## 2.9 Sinais clínicos

O quadro clínico de bovinos por tripanossomíase é influenciado por vários fatores, como raça e estado de sanidade dos bovinos infectados, patogenicidade dos tripanossomas infectantes, duração da exposição à infecção e nível de exposição às moscas-tsé-tsé, que por si só, é determinado por vários fatores (STEPHEN, 1986).

Silva et al. (1999) observaram que os principais sinais clínicos encontrados em bovinos infectados foram anemia, lacrimejamento, palidez das mucosas, perda progressiva de peso, inapetência, diarreia e aborto durante o terceiro trimestre de gestação.

Em algumas ocasiões os parasitas rompem a barreira hematoencefálica e invadem o sistema nervoso central, provoca uma leptomeningite que se estende aos espaços perivasculares de Virchow-Robin e, finalmente, ocorre uma encefalite difusa e sintomatologia nervosa (THOMPSON et al., 1992).

Sinais neurológicos caracterizados por incoordenação, tremores musculares, cegueira transitória e/ou permanente foram descritos em bovinos leiteiros adultos no município de Catolé do Rocha, sertão da Paraíba (BATISTA et al. 2007).

## 3. Diagnóstico

O diagnóstico parasitológico é o mais utilizado no Brasil em se tratando de infecções por *T. vivax* em rebanhos de bovinos (MADRUGA, 2004). Esse método é realizado a partir de esfregaços sanguíneos corados, e após isso é observado em microscopia óptica (SILVA et al., 2002). A infecção por *T. vivax* pode ser classificada como aguda ou crônica.

Na fase aguda, quando os protozoários estão abundantes a identificação morfológica do parasita é possível através de métodos diretos, por meio de exames de sangue fresco entre lâmina e lamínula (GARDINER, 1989). Quando a parasitemia diminui, torna-se baixa e intermitente, sendo necessária a utilização da técnica da centrifugação do sangue em tubo capilar (WOO, 1970).

Na fase crônica da doença, as técnicas de observação direta demonstram baixa sensibilidade, passando o diagnóstico laboratorial a basear-se em métodos imunológicos. Os testes sorológicos são especialmente indicados em inquéritos epidemiológicos quando há infecção subclínica nos rebanhos (EISLER et al., 1998). A Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI) e Ensaio Imunoenzimático (ELISA) são os métodos sorológicos mais comumente utilizados para o diagnóstico de

tripanosomíases em seres humanos e animais, e apresentam sensibilidade variável que, na maioria das vezes, não apresenta especificidade suficiente para diferenciar as diferentes espécies de tripanossomas (EISLER et al., 1998; DESQUESNES; TRESSE, 1996; MASAKE et al., 1997).

Métodos moleculares, como a Reação em Cadeia de Polimerase (PCR), são de grande relevância no diagnóstico desse protozoário, especialmente quando presentes no organismo em quantidades extremamente reduzidas (REIFENBERG et al., 1997). Além disso, possibilitam a caracterização genética de cepas e sua correlação com peculiaridades da relação parasita- hospedeiro (VENTURA et al., 2001).

### **3.1. Tratamento**

Os medicamentos existentes para tratamento da tripanossomíase por *T. vivax* são aceturato de diminazeno, brometo de homidium, cloreto de homidium e cloreto de isometamidium (SILVA et al., 2004). No Brasil, o tratamento e profilaxia da tripanossomíase bovina são feitos, basicamente, com aplicação de produtos químicos a base de aceturato de diminazeno na dose de 3,5 mg/kg de peso vivo por via intramuscular (PAIVA et al., 2000a). Na Bolívia, tem-se utilizado substâncias à base cloreto de isometamidium (0,5 a 1,0 mg/kg de peso vivo) (SILVA et al., 1999). Já na Venezuela, o aceturato de diminazeno e cloreto de isometamidium são as drogas de escolha (GARCÍA et al., 2006).

O tratamento ou profilaxia da tripanossomíase bovina depende de uso correto destas drogas, sendo importante a identificação dos parasitas envolvidos, de modo a evitar o estabelecimento de resistência aos antiparasitários (GARCÍA et al., 2006).

Algumas drogas de efeito curativo apresentam ação profilática por manter a concentração do princípio ativo nos tecidos por um longo período e, dessa forma, não permitem recidivas parasitológicas ou novas contaminações do animal (PEREGRINE, 1994).

Em áreas onde a tripanossomíase é endêmica, o uso de tripanocidas deve ser aliado a outras medidas, tais como o controle de moscas hematófagas, diagnósticos periódicos e restrição da movimentação de animais infectados para locais livres da doença, levando assim a um uso mais racional de drogas (GARCÍA et al., 2006). Atualmente, o controle dos vetores tem sido feito com drogas pour on e armadilhas impregnadas com inseticidas (SILVA et al., 2004).

#### 4. RELATO DE CASO

Em setembro de 2017, foi realizado um atendimento a campo de 18 bovinos com idades, raças e sexos variados no município de Remígio, Paraíba. No total foram realizadas três visitas à propriedade. Na primeira visita, ocorrida no dia 13 de Setembro, o proprietário relatou durante a investigação inicial que os animais apresentavam emagrecimento progressivo, apatia e há duas semanas atrás, antes do atendimento, havia ocorrido a morte de dois animais. Durante o atendimento, o proprietário informou também que os bovinos eram adquiridos do Maranhão e esses comercializados entre as regiões circunvizinhas, como gado de corte.

Também foi relatado pelo proprietário que no mês de agosto havia medicado os animais com Diaceturato de 4,4' diazoamino dibenzamidina (Ganaseg) na dose de 3,5 mg/kg de peso vivo por via intramuscular, para o tratamento da babesiose, como provável causa de doença no rebanho, mas não houve melhora dos animais.

Nesta primeira visita, foi feito o exame clínico de três dos 18 animais do rebanho. A escolha desses animais baseou-se no estado nutricional e quadro clínico inicialmente sugestivo de tristeza parasitária (Figura 1 A e B). Os animais apresentavam parâmetros vitais (frequências cardíaca e respiratória, temperatura e movimentos ruminais) dentro da normalidade, porém, encontravam-se subnutridos e com mucosas pálidas.



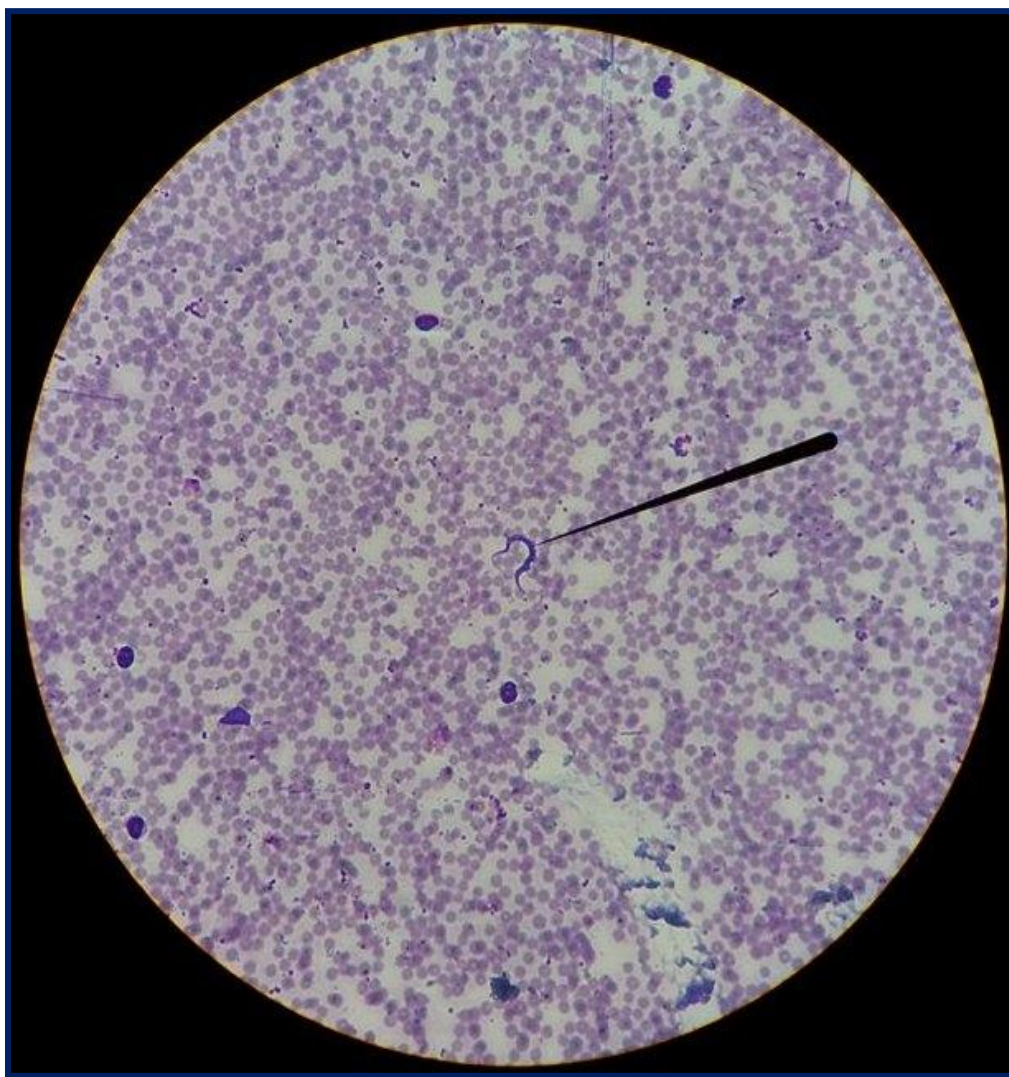
**Figura 1.** (A) exame clínico do animal com quadro clínico sugestivo de tristeza parasitária;



**Figura 1.** (B) avaliação da mucosa vaginal de coloração pálida.

Nos três animais foram coletados 5,0 mL de sangue, por punção da veia jugular, em tubos siliconizados a vácuo, contendo ácido etilenodiamino tetra-acético (EDTA) e através de sangue periférico foi realizado o esfregaço de ponta de orelha, para confecção de lâminas e posterior observação em microscopia óptica. As amostras foram armazenadas em caixas isotérmicas contendo gelo e encaminhadas ao laboratório de Patologia Clínica do Hospital Veterinário do CCA da UFPB.

As amostras contendo EDTA foram destinadas à realização de hemograma e as lâminas foram corados pelo método Giemsa para posterior leitura em microscopia óptica. Os três bovinos examinados apresentaram eritrograma, plaquetograma e leucograma dentro dos valores referenciais (JAIN, 1993). Na leitura da lâmina por microscopia óptica, foi possível visualizar a presença do *Trypanosoma vivax*, protozoário flagelado, fusiforme, extracelular, cujo comprimento varia de 10 a 30µm (LOSOS, 1986), em uma das 3 lâminas avaliadas microscopicamente (Figura2).



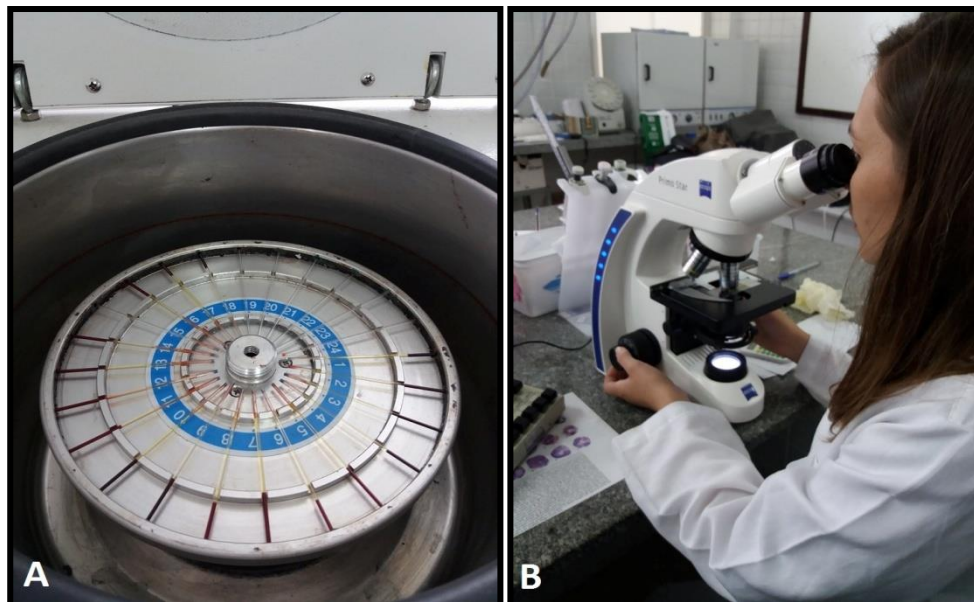
**Figura 2.** Lâmina corada pelo método Giemsa visualizada em microscopia óptica com objetiva de 40x. Seta apontando a presença do Protozoário *Trypanosoma vivax*.

Após o resultado, foi realizada uma segunda visita à propriedade, no dia 21 de Setembro, com o intuito de examinar os demais animais do rebanho. Foram coletadas amostras sanguíneas dos 18 bovinos, mediante punção da jugular, em tubos siliconizados a vácuo, com e sem EDTA e confecção de esfregaços sanguíneos de ponta de orelha. As amostras foram armazenadas em caixas isotérmicas contendo gelo e encaminhadas ao laboratório de Patologia Clínica do Hospital Veterinário da UFPB.

O sangue contendo EDTA foi destinado à realização de hemograma e para o teste de Woo, mediante centrifugação em tubo capilar e posterior observação do capilar por microscopia óptica na tentativa de encontrar o protozoário (Figura3). As lâminas foram coradas pelo método de Giemsa para posterior leitura. As amostras de sangue sem EDTA foram centrifugadas 2.000 rpm, durante cinco minutos, para obtenção do soro sanguíneo, as quais foram armazenadas em freezer com temperatura de -18° C até



o momento das análises. Para realização da PCR, parte das amostras de sangue contendo EDTA foram congeladas e enviadas para o Laboratório de Medicina Veterinária Preventiva da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE).



**Figura 3.** (A) centrifugação do sangue em microcapilares para o teste de Woo; (B) observação do tubo capilar em microscopia óptica para visualizar a presença do Protozoário.

Todos os 18 bovinos obtiveram resultados normais no eritrograma, plaquetograma e leucograma (Anexo 1). O teste de Woo foi negativo para a presença de protozoário. Na leitura das lâminas por microscopia óptica, não foi possível visualizar a presença do *Trypanosoma vivax* em todas as lâminas avaliadas.

Por ser uma doença de larga distribuição e importância econômica, e podendo os bovinos apresentarem baixa parasitemia ou desenvolverem a fase crônica da doença, as técnicas de observação direta se tornam de baixa sensibilidade, passando o diagnóstico laboratorial a basear-se em métodos sorológicos como da Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI) e Ensaio Imunoenzimático (ELISA) e métodos moleculares, como a Reação em Cadeia de Polimerase (PCR).

Embora os exames laboratoriais não tenham apresentado resultados positivos, a presença de animais com perda de peso e quadro anêmico, associado ao diagnóstico inicial de um indivíduo positivo, pelo teste do esfregaço de ponta de orelha, foi decidido pelo tratamento de todos os animais do rebanho.

A terceira visita só foi realizada para a instituição do tratamento, no dia 1 de Dezembro, tendo em vista as dificuldades do proprietário em adquirir a medicação

solicitada. O princípio ativo utilizado foi à base de cloreto de isometamidium (Vivedium – Figura 4), dois meses após a segunda visita. Todos os animais foram medicados pelo cloreto de isometamidium, na dose de 0.5mg/kg de peso vivo por via intramuscular.



**Figura 4.** Produto Veterinário à base de cloreto de isometamidium, tripanocida injetável para bovinos.

## 5. DISCUSSÃO

Por se tratar de um importante hemoparasita, com potencial para desencadear sérios prejuízos à pecuária bovina das regiões onde se encontra instalado, é necessário fazer, sempre que possível, o diagnóstico diferencial entre a tristeza parasitária e a tripanossomíase, pois, são doenças com sinais clínicos semelhantes. Este parasita é causador de grande impacto sanitário aos bovinos e seu diagnóstico e profilaxia são de suma importância, evitando assim perdas econômicas e a disseminação da doença (LINHARES et al., 2006).

Pelo fato dos animais terem sido adquiridos do Maranhão, onde foram registrados surtos de tripanossomíase por *T. vivax* (GUERRA et al., 2008), o trânsito de animais oriundos de regiões infectadas pode ter sido um importante fator epidemiológico na ocorrência da doença na região, conforme Linhares (2006).

O diagnóstico inicial de *T. vivax* foi baseado na análise morfológica de formas tripomastigotas em esfregaços de sangue corados com Giemsa, sendo que apenas uma das 18 lâminas avaliadas microscopicamente revelou morfologia típica e valores morfométricos dentro dos parâmetros de referência para a espécie *T. vivax*, descritos por Hoare (1972), não excluindo a possibilidade que os outros 17 bovinos apresentassem a doença, pois de acordo com Eisler (1998), na fase crônica da doença, as técnicas de observação direta demonstram baixa sensibilidade, passando o diagnóstico laboratorial a basear-se em métodos imunológicos e moleculares, como teste de Elisa e PCR, respectivamente.

Dos 18 bovinos examinados, os resultados hematológicos apresentaram valores dentro do valores de referência (JAIN, 1993), observando-se que os bovinos 1, 4, 6, 8, 17 e 18, todos sem raça definida (SRD), apresentaram volume globular próximo do valor mínimo de referência (anexo 1). Tal achado pode ser um indicativo de fase crônica da doença nesses animais.

O sangue congelado com EDTA foi enviado ao Laboratório de Medicina Veterinária Preventiva da UFRPE para realização da PCR e até o presente momento os resultados ainda não foram disponibilizados. Segundo Zarlenga (2001), a detecção do ácido desoxirribonucleico (DNA) das diferentes espécies de *Trypanosoma*, por meio da reação da polimerase em cadeia (PCR), é uma alternativa de teste com elevada sensibilidade e especificidade, como foi demonstrado para diversos parasitos de importância veterinária, inclusive *T. vivax*.

Na primeira visita à propriedade, foi relatado pelo proprietário a administração do Diaceturato de 4,4' diazoamino dibenzamidina (Ganaseg), 3,5mg/kg nos bovinos, um dos produtos químicos recomendados para o tratamento da tripanossomíase por Paiva et al. (2000), mas sem resultados satisfatórios. No entanto, este princípio ativo, comercializado com diferentes nomes comerciais, não apresenta a eficácia curativa na maioria dos casos, ocorrendo reincidência da parasitemia após o término do período residual do fármaco (em média de sete dias) (LONSDALE-ECCLES; GRAB, 2002; MASOCHA et al., 2007).

Em virtude das tripanossomíases possuírem uma grande importância econômica para a pecuária, por gerarem perdas na produção de leite, infertilidade, aborto, orquite, anemia e morte dos animais afetados LOSOS (1986), e por se tratar de uma doença que pode ser transmitida pela picada de insetos hematófagos ou por fômites, como agulhas contaminadas com sangue (SILVA et al., 2002), foi decidido o



tratamento medicamentoso de todos os animais do rebanho, mesmo sem o resultado da PCR, e também devido a persistência da perda de peso, quadro anêmico dos animais e o diagnóstico positivo de um dos 18 bovinos.

De acordo com Peregrine e Mamman (1993), a quimioterapia é provavelmente o mais importante método pelo qual a tripanossomíase é controlada em animais domésticos, onde algumas drogas de efeito curativo apresentam ação profilática por manter a concentração do princípio ativo nos tecidos por um longo período e, dessa forma, não permitem recidivas parasitológicas ou novas contaminações do animal. O tratamento e a profilaxia da enfermidade são dependentes de três compostos: à base de homidium, isometamidium e dimenazene, sendo o composto de escolha à base de cloreto de isometamidium, na dose de 0,5mg/kg.

Sengundo Toro et al. (1983), o período de proteção de três a seis meses promovido pelo isometamidium faz dessa droga o tripanocida mais comumente utilizado com finalidade profilática. Além do período prolongado da droga nos tecidos do animal, a eficiência das drogas na profilaxia da tripanossomíase depende da adaptação do parasita aos tripanocidas. Peregrine (1994), em estudos do poder profilático do Isometamidium em cepas de *T. vivax* de diferentes origens, observou que a proteção dos animais que receberam dose profilática de 0,5mg/kg durou dois meses quando os animais foram inoculados com uma cepa nigeriana e um mês quando inoculados com uma cepa queniana. O produto é apresentado na forma de pó, acompanhado por uma embalagem de diluente estéril para preparar a solução, a qual deve ser utilizada imediatamente após o seu preparo, devendo ser administrada pela via intramuscular, em dose única (Figura 4)

## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A tripanossomíase é uma enfermidade com potencial para desencadear sérios prejuízos à pecuária bovina nos países onde se encontra instalada, em decorrência da perda de peso, apatia, abortamentos e mortes de animais doentes. Por ser uma doença transmissível para outros animais, através de picadas de insetos hematófagos ou por fômites contaminados, o diagnóstico precoce e o tratamento dos animais positivos, provavelmente, são os mais importantes métodos pelos quais a tripanossomíase é controlada em animais domésticos, portanto, foi recomendado o tratamento dos animais, com o intuito de evitar a sua disseminação dentro do rebanho e em regiões vizinhas.

## REFERÊNCIAS

- ANOSA, V. O. Diseases produced by *Trypanosoma vivax* in ruminants, horses and rodents. Review Article. **Vet. Med.**, v. 30, p. 717-741, 1983.
- BARBOSA JR, N.S.; MADRUGA, C.R.; OSÓRIO, A.L.A.R.; RIBEIRO, L.R.R.; ALMEIDA, R.F.C. Descrição de surto de tripanossomose bovina por *Trypanosoma vivax*, com morte perinatal no Pantanal de Aquidauana, MS. Anais... **IV Congresso Brasileiro de Buiatria, Campo Grande, MS**, p. 135, 2001.
- BATISTA, J. S.; RIET-CORREA, F.; TEIXEIRA, M. M. G.; MADRUGA, C. R.; SIMÕES, S.D. V.; MAIA, T. F. Trypanosomiasis by *Trypanosoma vivax* in cattle in the Brazilian semiarid: description of an outbreak and lesions in the nervous system. **Veterinary Parasitology**, v.143, n.2, p. 174-181, 2007.
- BETANCOURT, A. Transmission prenatal Del *Trypanosoma vivax* de bovinos em Colômbia. **Rev. ICA Bog.**, n. 13, p.127-129, 1978.
- BEZERRA, F. S. B.; BATISTA J. S. Efeitos da infecção por *Trypanosoma vivax* sobre a reprodução: uma revisão. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.2, n.3, p.61-66, 2008.
- BLACK, S. J.; SEED, J. R.; MURPHY N. B. Innate and acquired resistance to African trypanosomiasis. **The Jou. of Par.**, v. 87, n. 1, p. 1-9, 2001.
- BOULHOSA, J. Informação Científica, **Boletim Técnico Ministério da Agricultura**, p. 21- 26, 1946.
- CORDOVES, C. O. et al. *Trypanosoma vivax* Ziemann, 1905. Lista de transmissores mecânicos en Cuba. **Rev. Cub. de Cie. Vet.**, v. 13, n. 2, p. 219-221, 1982.
- DÁVILA, A .M .R.; SILVA, R. A .M. S. Animal Trypanosomiasis in South America: Current Status, Partnership, and Information Technology. **Annals of the New York Academy of Sciences**, 916:199-212, 2000.
- DESQUESNES, M.; TRESSE, L. Evaluation de la sensibilité de la PCR pour la détection de l'ADN de *Trypanosoma vivax* selon divers modes de préparation des échantillons sanguins. **Revue Élevage. Med. Vet. des Pay. Tro.**, v. 49, p. 322-327, 1996.
- EISLER, M. C. et al. Sensitivity and specificity of antigen-capture ELISA for diagnosis of. *Trypanosoma congolense* and *Trypanosoma vivax* infections in cattle. **Vet. Par.**, v. 79, p. 187-201, 1998.
- GARCIA, H.; GARCIA, M. E.; PEREZ, G.; BETHENCOURT, A.; ZERPA, E.; PEREZ, H.; LEON, A. M. Trypanosomiasis in Venezuelan water buffaloes: association of packed-cell volumes with seroprevalence and current trypanosome infection. In: **Annals of Tropical Medicine and Parasitology**, London, v.100, n. 4, p.297-305, 2006.

GARDINER P.R., Assoku R.K.G., Whitelaw, D .D.; Murray M. Haemorrhagic lesions resulting from *Trypanosoma vivax* infection in Ayrshire cattle. **Vet. Parasitol.** 31(3-4):187-198, 1989.

GARDINER P.R. 1989. Gardiner recent studies of the biology of. *Trypanosoma vivax*. **Adv. Parasitol.** 28:229-317.

GARDINER, P. R. Recent studies of the biology of *Trypanosoma vivax*. **Advances in Parasitology**, v.28, p.229-317, 1989.

GUERRA, R.M.S.N.C.; JUNIOR, A.B.F.; SANTOS, H.P.; ABREU-SILVA, A.L.; SANTOS, A.C.G. **Biometry of Trypanosoma vivax found in a calf in state of Maranhão, Brasil.** Ciênc. Rural, v.38, n.3, p.833-835, 2008.

HOARE, C. A. The trypanosomiasis of mammals: a zoological monograph. Oxford: **Blackwell Scientific Publications**, 1972. p. 55-93.

IKEDE, B. O.; LOSOS, G. J. **Hereditary transmission of Trypanosoma vivax in sheep.** Bri. Vet. Jou., v. 128, p. 1-2, 1972.

JAIN, N. C. **Schalm's veterinary hematology.** 4.ed. Lea & Febiger, Philadelphia, 1993. 1221p.

JONES, T.; DÁVILA, A. M. R. *Trypanosoma vivax*: out of Africa. **Tre. in Par.**, v. 2, n. 17, p. 99-101, 2001.

JORDAN, A. M. **Tripanosomiasis control and African rural development.** New York: Logman, 1986.

KEMP, S. J.; TEALE, A. J. Genetic basis of trypanotolerance in cattle and mice. **Par. Tod.**, v. 14, n. 11, p. 450-454, 1998.

LEVINE, N. D. **Protozoan parasites of domestic animals and man.** 2 ed. Minneapolis: Burguers, 1973.

LINHARES, G.F.C.; FILHO, F.C.D.; FERNANDES, P.R.; DUARTE, S.C. Tripanossomíase em bovinos no município de Formoso do Araguaia, Tocantins: relato de caso. **Ciênc. Anim. Bras.**, v. 7, n. 4, p. 455-460, 2006.

LONSDALE-ECCLES, J. D.; GRAB, D. J. Trypanosome hydrolases and the bloodbrain barrier. **Trends Parasitology**, v. 18, p. 17-19, 2002.

LOSOS, G.J. **Infectious tropical diseases of domestic animals.** Harlow Essex: Longman Scientific and Technical, 938p, 1986a.

LOSOS, G.J. **Trypanosomiasis. Infectious tropical diseases of domestic animals.** Harlow Essex: Longman Scientific and Technical, PP 183-318, 1986b.

MADRUGA, C.R.; ARAÚJO, F.R.; CRUZ, T.M.; SCHENK, M.A. M. Desenvolvimento de Uma Prova de Imunoabsorção Enzimática para Detecção De Anticorpos Contra *Trypanosoma vivax* em Bovinos: Resultados Preliminares.

**Embrapa-CNPGC, Campo Grande.** Pesquisa em Andamento, Nº 50, junho de 1999, p. 1-3. Embrapa- CNPGC. 1999.

MADRUGA, C. R. Diagnóstico e epidemiologia do *Trypanossoma* (Duttonella) *vivax* no Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.13, n. 1, p.46-47, 2004.

MASAKE, R. A. et al. Sensitive and specific of *Trypanosoma vivax* using the polymerase chain reaction. **Exp. Par.**, v. 85, p. 193-205, 1997.

MASOCHA, W.; ROTTENBERG, M. E.; KRISTENSSON, K. Migration of African trypanosomes across the blood-brain barrier. **Physiology & Behavior**, v. 92, p. 110-114, 2007.

MATTIOLI, R. C.; WILSON, R. T. Trypanosomes, tsetse and trypanotolerance: coevolution in tropical Africa. **Parasitology**, n. 38, p. 531-535, 1996.

MELLENDEZ, R.D.; FORLANO, M.; FIGUEROA, W. **Perinatal infection with *Trypanosoma vivax* in a calf in Venezuela.** Jou. Par., v.79, p.293-294, 1993.

MURRAY, M.; TRAIL, J. C. M. Genetic resistance to animal trypanosomiasis in Africa. **Pre. Vet. Med.**, v.2, p.541-51, 1984.

NANTULYA, V. M.; MUSOKE, A. J.; RURANGIRWA, F. R.; SAIGAR, N.; MINJA, S. H. Monoclonal antibodies that distinguish *Trypanosoma congolense*, *T. vivax* and *T. brucei*. **Parasite Immunology**. v.9, n.4, pages 421–431, July 1987.

OGWU, D. et al. Effects of experimental *Trypanosoma vivax* infection on first, second, and third-trimester pregnancy in heifers. **Theriogenology**, v. 25, p.383-398, 1986.

OKECH, G. et al. The effect of *Trypanosoma vivax* infection on late pregnancy and postpartum return to cyclicity in boran cattle. **Theriogenology**, v. 46, p. 859-869, 1996.

OTTE, M. J.; ABUABARA, J. Y. Transmisión of South American *Trypanossoma vivax* by the neotropical horsefly *Tabanus nebulosus*. **Act. Tro.**, v. 49, p. 73-76, 1991.

PAIVA, E. S. **Tripanossomíase por trypanosoma vivax em pequenos ruminantes:** descrição de surtos e infecções experimental da doença. 2009. 83f. Dissertação ( Mestrado em Ciência Animal)- Universidade Federal Rural do Semi- Árido. Mossoró, Rio Grande do Norte, Brasil. Agosto, 2009.

PAIVA, F.; LEMOS, R. A. A.; NAKASATO, L.; MORE, A. E.; BRUM, K. B.; BERNADO, K.C. *Trypanosoma vivax* em bovinos no Pantanal do Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil: I – Acompanhamento clínico, laboratorial e anatomopatológico de rebanhos infectados. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, São Paulo, v.9, n.2, p.135-141, 2000a.

PAIVA, F.; LEMOS, R.A.A.; NAKAZATO, L.; BRUM, K.B.; BERNARDO, K.C.; MADRUGA, C.R.; SHENCK, M.A.M. *Trypanosoma vivax* em bovinos no Pantanal do Estado do Mato Grosso do Sul, Brasil: II – Inoculação experimental. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.9, n.2, p.143-148, 2000b.

- PAIVA, F.; LEMOS, R.A.A.; OSHIRO, E.T.; SALVADOR, S.C.; NAKAZATO L. Ocorrência de *Trypanosoma vivax* em bovinos no Estado de Mato Grosso do Sul. **Rev. Bras. Parasitol. Vet.**, v. 6, n. 2, supl.1, p. 349, 1997.
- PEREGRINE, A. S. Chemotherapy and delivery systems haemoparasites. **Vet. Par.**, v. 5, p. 223, 1994.
- PEREGRINE, A. S.; MAMMAN, M. Pharmacology of Dimmenazene: A Review. **Acta Tropica**, Basel, v.54, p.185-203, 1993.
- PEREGRINE, A.S.; MAMMAN, M. Pharmacology of diminazene: a review. **Acta Trop.**, v. 54, p. 185-203, 1994.
- RADOSTITS, O. M.; GAY, C. C.; BLOOD, D. C.; HINCHCLIFF, K. W. **A textbook of the diseases of cattle, sheep, pigs, goats and horses. Veterinary medicine.** 9.ed. London: W.B. Saunders, . 1877p., 2000.
- REIFENBERG, J. M. et al. Molecular characterization of trypanosomes isolates from naturally infected domestic animals in Burkina Faso. **Veterinary Parasitology.**, v. 71, p. 251-262, 1997.
- SHAW, J. J.; LAINSON, R. *Trypanosoma vivax* in Brazil. **Annals of Tropical Medicine and Parasitology**, 66:25-33, 1972.
- SILVA, R.A.M.S.; DA SILVA, J.A.; SCHNEIDER, R.C.; DE FREITAS, J.; MESQUITA, D.P.; MESQUITA, T.C.; RAMIREZ, L.; DA VILA, A.M.R.; PEREIRA, M.E.B. Outbreak of Trypanosomiasis due to *Trypanosoma vivax* (Ziemann, 1905) in bovines of the Pantanal. Brazil. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, v. 52, p. 561–562, 1996.
- SILVA, R.A.M.S.; LIMA, E.S.S.; RAMIREZ, L. Quimioterapia das Tripanossomoses ocorrentes no Pantanal. Documentos 65, **EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), Corumbá, Brasil**, 26 p, 2004.
- SILVA, R.A.M.S.; MORALES, G.; EULERT, E.; MONTENEGRO, A.; YBAÑEZ, R. Outbreaks of trypanosomosis due to *Trypanosoma vivax* in bovines of Bolivia. **Vet. Parasitol.**, v. 76, p. 153–157, 1998.
- SILVA, R. A. M. S.; RAMIREZ, E. S. S. L. L.; SOUZA, S. S.; ORTIZ, A. G.; PEREIRA, S. R.; DÁVILA, A. M. R. Hematology of natural bovine trypanosomosis in the Brazilian Pantanal and Bolivian Wetlands. **Veterinary Parasitology**, v. 85, n. 1, p. 87-93, 1999.
- SILVA, R. A. M. S.; Sanchez, V.; Dávila, A. M. R. Métodos de Diagnósticos Parasitológicos das Tripanossomoses Bovinas e Equinas. Circ. Téc. 41, **Embrapa Pantanal, Corumbá, MS**. 3p, 2003.
- SILVA, R. A. M. S.; SEIDL, A.; RAMIREZ, L.; DÁVILA, A. M. R. *Trypanosoma evansi* e *Trypanosoma vivax*: Biologia, Diagnóstico e Controle. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária **Embrapa Pantanal Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Corumbá, Mato Grosso do Sul, 2002.

SOLTYS, M. A.; WOO, P. T. K. **African trypanosomes in livestock. In. Parasitic Protozoa**, Vol. II. Edited by J.P. Kreier. Academic press. London. Pp241-267, 1978.

STEPHEN, L.E. (1986) Trypanosomiasis. **A Veterinary Prospective**. Pergamon Press, Oxford.

THOMPSON, J. H. et al. **Microbiologia médica**. 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 280-282, 1992.

TORO, M. et al. Effect of isomemidium on infections by *Trypanosoma vivax* and *T. evansi* in experimentally infected animals. **Vet. Par.**, v. 13, n. 1, p. 35-43, 1983.

UILENBERG, G. A field guide for the diagnosis, treatment and prevention of African animal trypanosomosis. **Food and Drug and Agriculture Organization of the United Nations. Rome-FAO**. (adapted from the original edition by W. P. Boyt) ISBN 92-5-104238-1. 1998.

VARGAS, T. M.; ARELLANO, S. C. La tripanosomiasis bovina en América Latina y el Caribe. **Vet. Mon.**, v. 33, p. 136, p. 17-21, 1997.

VENTURA R.M., PAIVA F., SILVA R.A.M.S., TAKEDA G.F., BUCK G.A. & TEIXEIRA M.M.G. *Trypanosoma vivax*: characterization of the spliced-leader gene for a Brazilian stock and species-specific detection by PCR amplification of an intergenic space sequence. **Exp. Parasitol.**99:37-48. 2001.

WOO, P.T.K. The haematocrit centrifuge technique for the diagnosis of African trypanosomosis. **Acta Tropical.**, v. 27, p. 384–386, 1970.

ZARLENGA, D. S.; HIGGINS, J. PCR as a diagnostic and quantitative technique in veterinary parasitology. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 101, p. 215-230, 2001.

## ANEXO 1

### HEMOGRAMA

Nome: Bovino 1

Espécie: Bovina

Raça: SRD

Sexo: M

Idade:

Proprietário: Davi

Data da coleta: 21/09/17

Médico Veterinário Solicitante:

### ERITROGRAMA e PLAQUETOGRAMA

Variáveis	Valor observado	Valor de referência
Hematimetria ( $\times 10^{12}/L$ )	6,27	5 – 10
Hemoglobina (g/dL)	96	80 – 150
Volume globular (L/L)	0,26	0,24 – 0,46
VGM (fL)	42,4	40 – 60
CHGM (%)	36	30 – 36
Plaquetas ( $\times 10^9/L$ )	257	100 – 800

### HEMOGRAMA

Nome: Bovino 2

Espécie: Bovina

Raça: SRD

Sexo: M

Idade:

Proprietário: Davi

Data da coleta: 21/09/17

Médico Veterinário Solicitante:

### ERITROGRAMA e PLAQUETOGRAMA

Variáveis	Valor observado	Valor de referência
Hematimetria ( $\times 10^{12}/L$ )	8,04	5 – 10
Hemoglobina (g/dL)	109	80 – 150
Volume globular (L/L)	0,33	0,24 – 0,46
VGM (fL)	41,9	40 – 60
CHGM (%)	32,3	30 – 36
Plaquetas ( $\times 10^9/L$ )	217	100 – 800

### HEMOGRAMA

Nome: Bovino 3

Espécie: Bovina

Raça: SRD

Sexo: M

Idade:

Proprietário: Davi

Data da coleta: 21/09/17

Médico Veterinário Solicitante:

### ERITROGRAMA e PLAQUETOGRAMA

Variáveis	Valor observado	Valor de referência
Hematimetria ( $\times 10^{12}/L$ )	9,66	5 – 10
Hemoglobina (g/dL)	121	80 – 150
Volume globular (L/L)	0,38	0,24 – 0,46
VGM (fL)	40	40 – 60
CHGM (%)	31,3	30 – 36
Plaquetas ( $\times 10^9/L$ )	301	100 – 800

### HEMOGRAMA

Nome: Bovino 4

Espécie: Bovina

Raça: SRD

Sexo: M

Idade:

Proprietário: Davi

Data da coleta: 21/09/17

Médico Veterinário Solicitante:

### ERITROGRAMA e PLAQUETOGRAMA

Variáveis	Valor observado	Valor de referência
Hematimetria ( $\times 10^{12}/L$ )	6,16	5 – 10
Hemoglobina (g/dL)	87	80 – 150
Volume globular (L/L)	0,26	0,24 – 0,46
VGM (fL)	42,9	40 – 60
CHGM (%)	33	30 – 36
Plaquetas ( $\times 10^9/L$ )	136	100 – 800



## HEMOGRAMA

Nome: Bovino 5

Espécie: Bovina

Raça: SRD

Sexo: M

Idade:

Proprietário: Davi

Data da coleta: 21/09/17

Médico Veterinário Solicitante:

## ERITROGRAMA e PLAQUETOGRAMA

Variáveis	Valor observado	Valor de referência
Hematimetria ( $\times 10^{12}/L$ )	8,25	5 – 10
Hemoglobina (g/dL)	115	80 – 150
Volume globular (L/L)	0,33	0,24 – 0,46
VGM (fL)	40,5	40 – 60
CHGM (%)	34,4	30 – 36
Plaquetas ( $\times 10^9/L$ )	268	100 – 800

## HEMOGRAMA

Nome: Bovino 6

Espécie: Bovina

Raça: SRD

Sexo: M

Idade:

Proprietário: Davi

Data da coleta: 21/09/17

Médico Veterinário Solicitante:

## ERITROGRAMA e PLAQUETOGRAMA

Variáveis	Valor observado	Valor de referência
Hematimetria ( $\times 10^{12}/L$ )	5,9	5 – 10
Hemoglobina (g/dL)	80	80 – 150
Volume globular (L/L)	0,24	0,24 – 0,46
VGM (fL)	40,6	40 – 60
CHGM (%)	33,3	30 – 36
Plaquetas ( $\times 10^9/L$ )	476	100 – 800

## HEMOGRAMA

Nome: Bovino 7

Espécie: Bovina

Raça: SRD

Sexo: F

Idade:

Proprietário: Davi

Data da coleta: 21/09/17

Médico Veterinário Solicitante:

## ERITROGRAMA e PLAQUETOGRAMA

Variáveis	Valor observado	Valor de referência
Hematimetria ( $\times 10^{12}/L$ )	8,88	5 – 10
Hemoglobina (g/dL)	120	80 – 150
Volume globular (L/L)	0,36	0,24 – 0,46
VGM (fL)	40,5	40 – 60
CHGM (%)	33,3	30 – 36
Plaquetas ( $\times 10^9/L$ )	240	100 – 800

## HEMOGRAMA

Nome: Bovino 8

Espécie: Bovina

Raça: SRD

Sexo: M

Idade:

Proprietário: Davi

Data da coleta: 21/09/17

Médico Veterinário Solicitante:

## ERITROGRAMA e PLAQUETOGRAMA

Variáveis	Valor observado	Valor de referência
Hematimetria ( $\times 10^{12}/L$ )	5,57	5 – 10
Hemoglobina (g/dL)	89	80 – 150
Volume globular (L/L)	0,25	0,24 – 0,46
VGM (fL)	45,4	40 – 60
CHGM (%)	35,2	30 – 36
Plaquetas ( $\times 10^9/L$ )	711	100 – 800

## HEMOGRAMA

Nome: Bovino 9

Espécie: Bovina

Raça: SRD

Sexo: F

Idade:

Proprietário: Davi

Data da coleta: 21/09/17

Médico Veterinário Solicitante:

## ERITROGRAMA e PLAQUETOGRAMA

Variáveis	Valor observado	Valor de referência
Hematimetria ( $\times 10^{12}/L$ )	8,9	5 – 10
Hemoglobina (g/dL)	124	80 – 150
Volume globular (L/L)	0,36	0,24 – 0,46
VGM (fL)	40,4	40 – 60
CHGM (%)	34,4	30 – 36
Plaquetas ( $\times 10^9/L$ )	386	100 – 800

## HEMOGRAMA

Nome: Bovino 10

Espécie: Bovina

Raça: SRD

Sexo: M

Idade:

Proprietário: Davi

Data da coleta: 21/09/17

Médico Veterinário Solicitante:

## ERITROGRAMA e PLAQUETOGRAMA

Variáveis	Valor observado	Valor de referência
Hematimetria ( $\times 10^{12}/L$ )	8,35	5 – 10
Hemoglobina (g/dL)	115	80 – 150
Volume globular (L/L)	0,33	0,24 – 0,46
VGM (fL)	39,8	40 – 60
CHGM (%)	34,6	30 – 36
Plaquetas ( $\times 10^9/L$ )	404	100 – 800

## HEMOGRAMA

Nome: Bovino 11

Espécie: Bovina

Raça: SRD

Sexo: M

Idade:

Proprietário: Davi

Data da coleta: 21/09/17

Médico Veterinário Solicitante:

## ERITROGRAMA e PLAQUETOGRAMA

Variáveis	Valor observado	Valor de referência
Hematimetria ( $\times 10^{12}/L$ )	9,2	5 – 10
Hemoglobina (g/dL)	130	80 – 150
Volume globular (L/L)	0,38	0,24 – 0,46
VGM (fL)	42	40 – 60
CHGM (%)	33,7	30 – 36
Plaquetas ( $\times 10^9/L$ )	420	100 – 800

## HEMOGRAMA

Nome: Bovino 12

Espécie: Bovina

Raça: Nelore

Sexo: M

Idade:

Proprietário: Davi

Data da coleta: 21/09/17

Médico Veterinário Solicitante:

## ERITROGRAMA e PLAQUETOGRAMA

Variáveis	Valor observado	Valor de referência
Hematimetria ( $\times 10^{12}/L$ )	7,11	5 – 10
Hemoglobina (g/dL)	120	80 – 150
Volume globular (L/L)	0,35	0,24 – 0,46
VGM (fL)	49,2	40 – 60
CHGM (%)	34,2	30 – 36
Plaquetas ( $\times 10^9/L$ )	275	100 – 800

## HEMOGRAMA

Nome: Bovino 13

Espécie: Bovina

Raça: Nelore

Sexo: M

Idade:

Proprietário: Davi

Data da coleta: 21/09/17

Médico Veterinário Solicitante:

## ERITROGRAMA e PLAQUETOGRAMA

Variáveis	Valor observado	Valor de referência
Hematimetria ( $\times 10^{12}/L$ )	7,47	5 – 10
Hemoglobina (g/dL)	125	80 – 150
Volume globular (L/L)	0,36	0,24 – 0,46
VGM (fL)	48,3	40 – 60
CHGM (%)	34,3	30 – 36
Plaquetas ( $\times 10^9/L$ )	214	100 – 800

## HEMOGRAMA

Nome: Bovino 14

Espécie: Bovina

Raça: Nelore

Sexo: M

Idade:

Proprietário: Davi

Data da coleta: 21/09/17

Médico Veterinário Solicitante:

## ERITROGRAMA e PLAQUETOGRAMA

Variáveis	Valor observado	Valor de referência
Hematimetria ( $\times 10^{12}/L$ )	7,45	5 – 10
Hemoglobina (g/dL)	122	80 – 150
Volume globular (L/L)	0,34	0,24 – 0,46
VGM (fL)	46,6	40 – 60
CHGM (%)	35,2	30 – 36
Plaquetas ( $\times 10^9/L$ )	266	100 – 800

## HEMOGRAMA

Nome: Bovino 15

Espécie: Bovina

Raça: Nelore

Sexo: M

Idade:

Proprietário: Davi

Data da coleta: 21/09/17

Médico Veterinário Solicitante:

## ERITROGRAMA e PLAQUETOGRAMA

Variáveis	Valor observado	Valor de referência
Hematimetria ( $\times 10^{12}/L$ )	7,89	5 – 10
Hemoglobina (g/dL)	113	80 – 150
Volume globular (L/L)	0,31	0,24 – 0,46
VGM (fL)	40,2	40 – 60
CHGM (%)	35,6	30 – 36
Plaquetas ( $\times 10^9/L$ )	476	100 – 800

## HEMOGRAMA

Nome: Bovino 16

Espécie: Bovina

Raça: Nelore

Sexo: M

Idade:

Proprietário: Davi

Data da coleta: 21/09/17

Médico Veterinário Solicitante:

## ERITROGRAMA e PLAQUETOGRAMA

Variáveis	Valor observado	Valor de referência
Hematimetria ( $\times 10^{12}/L$ )	7,11	5 – 10
Hemoglobina (g/dL)	110	80 – 150
Volume globular (L/L)	0,32	0,24 – 0,46
VGM (fL)	45,2	40 – 60
CHGM (%)	34,1	30 – 36
Plaquetas ( $\times 10^9/L$ )	151	100 – 800

## HEMOGRAMA

Nome: Bovino 17

Espécie: Bovina

Raça: SRD

Sexo: F

Idade:

Proprietário: Davi

Data da coleta: 21/09/17

Médico Veterinário Solicitante:

## ERITROGRAMA e PLAQUETOGRAMA

Variáveis	Valor observado	Valor de referência
Hematimetria ( $\times 10^{12}/L$ )	5,34	5 – 10
Hemoglobina (g/dL)	85	80 – 150
Volume globular (L/L)	0,25	0,24 – 0,46
VGM (fL)	47,2	40 – 60
CHGM (%)	33,7	30 – 36
Plaquetas ( $\times 10^9/L$ )	679	100 – 800

## HEMOGRAMA

Nome: Bovino 18

Espécie: Bovina

Raça: SRD

Sexo: M

Idade:

Proprietário: Davi

Data da coleta: 21/09/17

Médico Veterinário Solicitante:

## ERITROGRAMA e PLAQUETOGRAMA

Variáveis	Valor observado	Valor de referência
Hematimetria ( $\times 10^{12}/L$ )	5,25	5 – 10
Hemoglobina (g/dL)	84	80 – 150
Volume globular (L/L)	0,26	0,24 – 0,46
VGM (fL)	49,7	40 – 60
CHGM (%)	32,2	30 – 36
Plaquetas ( $\times 10^9/L$ )	540	100 – 800